

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. September 2003 (04.09.2003)

PCT

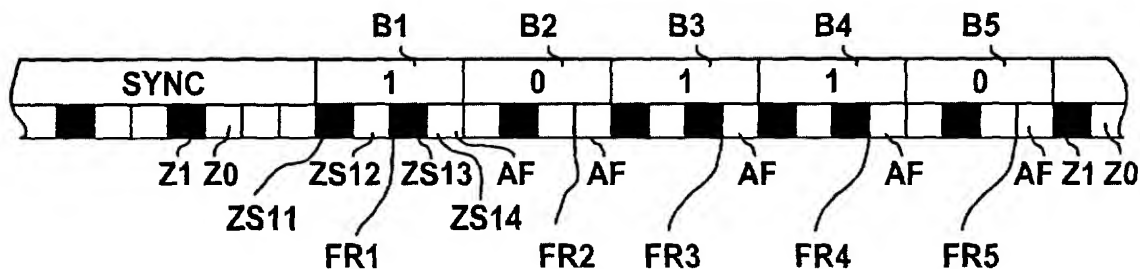
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/073362 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G06K 7/00 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00480
- (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Februar 2003 (17.02.2003) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CUYLEN, Michael [DE/DE]; Kantstr. 69, 90513 Zirndorf (DE). HORST, Dieter [DE/DE]; Nelkenweg 6a, 90556 Cadolzburg (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 102 08 731.8 28. Februar 2002 (28.02.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ENCODING A SEQUENCE OF DATA BITS, PARTICULARLY FOR TRANSMISSION VIA AN AIR INTERFACE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KODIERUNG EINER SEQUENZ VON DATENBITS, INSBESONDERE ZUR ÜBERTRAGUNG ÜBER EINE LUFTSCHNITTSTELLE



(57) Abstract: Disclosed is a method for encoding a sequence of data bits (B1-B5) which have a logical in value or out value (1, 0), according to which said data bits (B1-B5) are arranged in a sequence of time slot frames (FR1-FR5) comprising time slots (ZS11-ZS14) which can accept an in value or out value (Z1, Z0). The encoding in a time slot frame is done in such a way that at least one time slot is pre-assigned an out value, the time slots that have not been pre-assigned a value are assigned an in value or out value so as to form the logical in value or out value of a data bit, and a time slot with an in value is followed by at least one time slot with an out value. The invention also relates to an identification system (IS) comprising a writing/reading device (SLG) and at least one mobile memory (DT1-DT3) for carrying out the inventive method. Said method has the advantage of being able to immediately detect a collision (C) when a data bit is complementarily encoded in a corresponding time slot frame. The inventive method can be used in an advantageous manner in the 13.56 MHz ISM frequency band for contactless data transmission through inductive coupling.

(57) Zusammenfassung: Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden zur Kodierung einer Sequenz von Datenbits B1-B5, welche einen logischen Ein- oder Auswert 1,0 aufweisen, in eine Sequenz von Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 geordnet, wobei diese Zeitschlitzze ZS11-ZS14 aufweisen, die einen Ein- oder Auswert Z1, Z0 annehmen können. Die Kodierung erfolgt in einem Zeitschlitzrahmen so, dass zumindest ein Zeitschlitz mit einem Auswert vorbelegt ist, die nicht vorbelegten Zeitschlitzze zur Bildung des logischen Ein- oder Auswertes eines Datenbits mit Ein- oder Auswerten belegt werden, und einem Zeitschlitz mit einem Einwert mindestens ein Zeitschlitz mit einem Auswert folgt. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Identifikationssystem IS mit einem Schreib-/Lesegerät SLG und mindestens einem mobilen Datenspeicher DT1-DT3 zur Durchführung des Verfahrens. Damit ist der Vorteil verbunden, dass bei einer komplementären Kodierung eines Datenbits in einen zugehörigen Zeitschlitzrahmen eine sofortige Kollisionserkennung C möglich ist. Das Verfahren kann vorteilhaft in einem ISM-Frequenzband von 13,56 MHz zur berührungslosen Datenübertragung auf induktiv gekoppeltem Wege verwendet werden.



WO 03/073362 A1



**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

## Beschreibung

Verfahren zur Kodierung einer Sequenz von Datenbits, insbesondere zur Übertragung über eine Luftschnittstelle

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Kodierung einer Sequenz von Datenbits, welche einen logischen Ein- oder Auswert aufweisen.

- 10 Kontaktlose Identssysteme arbeiten auf Basis von berührungslosen Übertragungstechniken. Diese können beruhen auf elektromagnetische Weise, mittels Licht, Infrarot oder Ultraschall. Systeme dieser Art werden beispielsweise zur Identifikation von Personen oder von bewegten Gütern wie z.B. von Transport-
- 15 mitteln eingesetzt. Die notwendigen Daten werden dazu von einem Sende-/Empfangsgerät über eine berührungslose Datenübertragungsstrecke übertragen, wie z.B. über eine Luftschnittstelle zu einem mobilen Datenspeicher und zurück. Dabei gestattet die berührungslose Identtechnik auch die Erfassung der
- 20 Daten z.B. während einer Vorbeibewegung des mobilen Datenspeichers, ohne dass dieser in ein Schreib-/Lesegerät eingeschoben oder durchgezogen werden muss.

- Damit die mobilen Datenspeicher zeitlich unbegrenzt eingesetzt
- 25 werden können, wird bei diesen auf die Integration von chemischen Energiespeichern, wie z.B. Batterien, verzichtet. Die notwendige elektrische Energie wird daher extern, d.h. einem vom Sende-/Empfangsgerät stammendem elektrischen oder magnetischen Feld, kontaktlos entnommen. Zur Kommunikation des Sende-
- 30 /Empfangsgerätes mit derartigen mobilen Datenspeichern sind daher geeignete Übertragungs- und Kodierungsverfahren notwendig. Zum einen sind zur Übertragung von Daten i.d.R. nur bestimmte Frequenzbänder freigegeben, z.B. die ISM-Frequenzbänder (Industrial, Scientific & Medical) für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Anwendungen. Dabei lässt die
- 35 vorgeschriebene zulässige Feldstärke für jeden Frequenzbereich nur eine maximale Datenrate zu. Zum anderen ist durch die

Übertragungs- und Kodierungsverfahren auch eine energetische Versorgung der Elektronik im mobilen Datenspeicher sicherzustellen.

5 Verfahren dieser Art erlauben eine durchgehende Energieversorgung der Datenspeicherelektronik, indem zur Energieübertragung die mit den zu sendenden Daten modulierte Trägerfrequenz nur für ein maximales Zeitintervall ausgeschaltet wird. Innerhalb dieses Zeitintervalls muss ein zuvor im mobilen Datenspeicher  
10 aufgeladener Energiespeicher die Energieversorgung überbrücken können. Umgekehrt erfolgt eine Datenübertragung vom mobilen Datenspeicher zum Schreib-/Lesegerät mittels einer sog. Belastungsmodulation. Dabei bedämpft der mobile Datenspeicher das induzierende magnetische Feld in einem Zeitschlitzraster. Ent-  
15 sprechend den o.g. Normen kann die Belastungsmodulation je nach gewählter Übertragungsart für einen Zeitschlitz kontinuierlich oder mit trägerfrequenzmoduliert erfolgen.

Solche Verfahren sind z.B. nach der Norm ISO/IEC 15693 Part 2  
20 „Air Interface and Initialization“ oder nach der Norm 14443 zum Betrieb in einem ISM-Frequenzband bekannt.

Bei einer Sendeaufforderung durch das Schreib-/Lesegerät an einen mobilen Datenspeicher kann es nun vorkommen, dass sich  
25 mehrere mobile Datenspeicher nach einer anfänglich gleichen Synchronisierungssequenz mit unterschiedlichen folgenden Daten melden. Diese Kollision stellt das Schreib-/Lesegerät im Rahmen einer einer begleitenden Plausibilitätsprüfung, spätestens aber bei einem Empfang von zwei aufeinanderfolgenden modulierten Zeitschlitzten fest. Das Schreib-/Lesegerät wartet dann die laufende Datenübertragungssequenz ab, so dass danach eine Kollisionsinformation an die mobilen Datenspeicher abgesendet werden kann. In Abhängigkeit des verwendeten Datenprotokolls kann der Umfang einer Datenübertragungssequenz ein Byte bis  
30 mehrere Kbyte betragen. Im Anschluss kann die Kollision durch bekannte Kollisionsauflösungsmechanismen seitens der mobilen Datenspeicher aufgelöst werden.

Nachteilig daran ist die Notwendigkeit, dass der Ablauf einer laufenden Datenübertragungssequenz abgewartet werden muss, damit ein z.B. Abbruchbefehl oder eine Kollisionsinformation an die beteiligten mobilen Datenspeicher gesendet werden kann.

5 Dadurch kann es vorkommen, dass keine ausreichende Zeit mehr für die Kollisionsauflösung und für eine nachfolgende Datenübertragung zwischen dem Schreib-/Lesegerät und den einzelnen mobilen Datenspeichern während ihrer Verweildauer im Empfangsbereich verbleibt.

10

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, ein neues Kodierungsverfahren vorzuschlagen, welches eine schnellere Detektion einer Kollision und einen schnelleren Abbruch der Datenübertragung für eine erneute Abfrage erlaubt. Der Erfindung  
15 liegt die weitere Aufgabe zugrunde, einen mobilen Datenspeicher, ein Schreib-/Lesegerät sowie ein Identifikationssystem zur Lösung der Aufgabe anzugeben.

20

Die Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren zur Kodierung einer Sequenz von Datenbits, wobei die Datenbits einen logischen Ein- oder Auswert aufweisen, die Datenbits in eine Sequenz von Zeitschlitzrahmen geordnet werden, wobei ein Zeitschlitzrahmen Zeitschlitze aufweist, die einen Ein- oder Auswert annehmen können. Dabei erfolgt die Kodierung in einem Zeitschlitzrahmen  
25 so, dass zumindest ein Zeitschlitz mit einem Auswert vorbelegt ist, die nicht vorbelegten Zeitschlitze zur Bildung des logischen Ein- oder Auswertes eines Datenbits mit Ein- oder Auswerten belegt werden, und einem Zeitschlitz mit einem Einwert mindestens ein Zeitschlitz mit einem Auswert folgt. Bei dem  
30 Verfahren kann ein vorbelegter Zeitschlitz am Anfang oder Ende eines Zeitschlitzrahmens angeordnet sein. Die nicht vorbelegten Zeitschlitze können in Zeitschlitzrahmen so mit Ein- oder Auswerten belegt werden, dass die Belegung bei einem logischen Einwert komplementär zu einer Belegung bei einem logischen  
35 Auswert ist. Weiterhin kann ein Zeitschlitzrahmen eine ungerade Anzahl von nicht belegten Zeitschlitzen aufweisen, wobei insbesondere zur Kodierung eines logischen Einwertes eine grö-

Bere Anzahl von Zeitschlitzten mit einem Einwert belegt ist als zur Kodierung eines logischen Auswertes. Bei dem Verfahren kann ein Zeitschlitz mit einem Einwert durch eine Pulsfolge gebildet werden, wobei die Pulsfolge insbesondere eine gerade  
5 Anzahl von Pulsen und Pausen mit einem gleichen Tastverhältnis aufweisen kann. Weiterhin kann einem Puls eine vorgebbare Anzahl von Trägerschwingungen zugeordnet werden.

Die Aufgabe wird weiterhin mit einem mobilen Datenspeicher zum  
10 berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits mit einem Schreib-/Lesegerät, und mit einer ersten Kodiereinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst. Der mobile Datenspeicher kann Abfragemittel aufweisen, welche bei Erkennung eines Einwertes in einem vorbelegten Zeitschlitz den  
15 berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits abbrechen kann. Weiterhin kann der mobile Datenspeicher nach einem Abbruch den berührungslosen Datenaustausch zumindest ab dem nicht ausgetauschten Teil der kodierten Sequenz von Datenbits neu starten.

20 Die Aufgabe wird weiterhin mit einem Schreib-/Lesegerät zum berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits mit zumindest einem mobilen Datenspeicher gelöst, welche eine zweite Kodiereinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens aufweist. Die zweite Kodiereinrichtung kann dabei bei  
25 einem Empfang zweier aufeinanderfolgender Zeitschlitzte mit einem Einwert den vorbelegten Zeitschlitz mit einem Einwert belegen.

30 Schließlich wird die Aufgabe mit einem Identifikationssystem zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Modulationsverfahren auf Basis des ISO/IEC 14443-Standards oder des ISO/IEC 15693-Standards zum Betrieb in einem ISM-Frequenzband gelöst, insbesondere in einem ISM-Frequenzband  
35 von 13,56 MHz. Das Identifikationssystem weist mindestens eine Schreib-/Lesegerät und mindestens einen mobilen Datenspeicher gemäß der Erfindung auf, welche über eine berührungslose Da-

tenübertragungsstrecke Sequenzen von Datenbits austauschen können.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Kodierungsverfahrens liegt darin begründet, dass die komplementäre Kodierung eines Datenbits in einen Zeitschlitzrahmen eine unmittelbare Kollisionserkennung erlaubt, wenn gleichzeitig übertragene Datenbits mit einem logischen Ein- und Auswert empfangen werden.

Ein weiterer Vorteil ist es, dass noch innerhalb eines übertragenen kodierten Datenbits ein Abbruch der laufenden Datenübertragungssequenz innerhalb eines Abfragezeitschlitzes bewirkt werden kann. Dadurch kann vorteilhaft unmittelbar im Anschluss eine Kollisionsinformation an die beteiligten mobilen Datenspeicher zur schnellen Auflösung der Kollision bzw. zur Fortsetzung der noch nicht übertragenen Daten abgesendet werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, dass die gewichtete Kodierung eines Datenbits eine Korrektur z.B. bei einem sporadisch fehlenden modulierten Zeitschlitz durch das Schreib-/Lesegerät erlaubt. Dadurch kann weiterhin vorteilhaft die Sicherheit und die Zuverlässigkeit der Datenübertragung erhöht werden.

25

Die Erfindung wird an Hand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

FIG 1 : ein Beispiel für ein Identifikationssystem, welches ein Schreib-/Lesegerät und einen mobilen Datenspeicher mit je einer Kодиereinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits aufweist,

FIG 2 : einen Ausschnitt einer beispielhaften Sequenz von Datenbits gemäß der Erfindung,

FIG 3 : ein Beispiel, welches ein Kollisionseignis bei einer Datenübertragung von drei mobilen Datenspeichern beschreibt, und

5 FIG 4 : ein beispielhaftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verfahrens für eine trägerfrequenzmodulierte Belastungsmodulation.

FIG 1 zeigt beispielhaft ein Identifikationssystem IS, welches  
10 ein Schreib-/Lesegerät SLG und einen mobilen Datenspeicher DT1 mit je einer Kodiereinrichtung KE1, KE2 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens aufweist. Zudem weist der mobile Datenspeicher DT1 Abfragemittel AM zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf. Dabei werden Sequenzen von Daten-  
15 bits B1-B5 über eine berührungslose Datenübertragungsstrecke LS, wie z.B. über eine Luftschnittstelle übertragen. Im oberen Teil der Figur ist ein beispielhafter Steuerrechner SR dargestellt, der über eine Schnittstelle mit einem Schreib-/Lesegerät SLG in Verbindung steht. Über diese werden die Daten zwischen Steuerrechner SR und Schreib-/Lesegerät SLG, wie z.B.  
20 zur Datenerfassung ausgetauscht. Im unteren Teil der Figur ist ein Objekt BO dargestellt, z.B. ein Transportmittel, welches sich in einer Bewegungsrichtung BW relativ zum Schreib-/Lesegerät SLG bewegt. Seitlich am bewegten Objekt BO ist ein mobiler Datenspeicher DT1 angebracht. Schreib-/Lesegerät SLG und Datenträger DT1 sind über die beispielhafte Luftschnittstelle LS verbunden, über welche die Versorgung des Datenträgers DT1 mit Energie sowie die Datenübertragung erfolgt.

30 Die Übertragung der Daten kann dabei zur Identifikation des beispielhaften Transportmittels BO durch das Schreib-/Lesegerät SLG dienen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass dem Transportmittel BO beispielsweise neue Auftragsdaten für die Zustellung eines Transportgutes übermittelt werden. Zur  
35 Veranschaulichung des Energieflusses von Schreib-/Lesegerät SLG zu mobilem Datenspeicher DT1 sind weiterhin Energieflusslinien EF eingezeichnet.



FIG 2 zeigt einen Ausschnitt einer beispielhaften Sequenz von Datenbits B1-B5 gemäß der Erfindung. Der Sequenz ist dabei eine Synchronisierungssequenz SYNC vorgeschaltet, welche u.a. zur Synchronisierung zwischen einem Schreib-/Lesegerät SLG und einem mobilen Datenspeicher DT1-DT3 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens benötigt wird. Vorzugsweise ist diese Synchronisierungssequenz SYNC einheitlich für die mobilen Datenspeicher D1-D3 zum Betrieb in einem Identifikationssystem IS festgelegt.

Erfindungsgemäß erfolgt die Kodierung der beispielhaften Datenbits B1-B5 so, dass diese in eine Sequenz von Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 geordnet werden, wobei die Datenbits B1-B5 einen logischen binären Ein- oder Auswert 1,0 aufweisen. Die Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 sind für die Kodierung in Zeitschlitzzeilen ZS11-ZS14 eingeteilt und können einen Ein- oder Auswert Z1,Z0 annehmen. Im Beispiel der Figur wurden beispielhaft vier Zeitschlitzzeilen ZS11-ZS14 für einen Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 gewählt. Im Beispiel der Figur erfolgt die Kodierung in einem Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 so, dass ein Zeitschlitz AF an der Stelle der Zeitschlitzzeilen ZS14 mit einem Auswert Z0 vorbelegt ist. Die nicht vorbelegten Zeitschlitzzeilen ZS11-ZS13 können zur Bildung des logischen Ein- oder Auswertes 1,0 eines Datenbits B1-B5 mit Ein- oder Auswerten Z1,Z0 gemäß dem Beispiel der Figur belegt werden. Zusätzlich erfolgt die Kodierung in einem Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 so, dass einem Zeitschlitz ZS11-ZS14 mit einem Einwert Z1 mindestens ein Zeitschlitz ZS11-ZS14 mit einem Auswert Z0 folgt.

Ein auf dem erfindungsgemäßen Verfahren basierendes Übertragungsprotokoll erfüllt dabei die geforderte Sicherstellung zur Energieversorgung eines mobilen Datenspeichers D1-D3 gemäß den o.g. ISO IEC-Standards. Dies trifft insbesondere für eine Übertragung über eine Luftschnittstelle LS auf berührungslos induktivem Wege zu. In Hinblick auf die technische Durchführung des Verfahrens entspricht dabei einem Zeitschlitz ZS11-ZS14 mit einem Einwert Z1 ein modulierter Zeitschlitz. Bei ei-

nem Zeitschlitz ZS11-ZS14 mit einem Auswert Z0 erfolgt keine Modulation, z.B. des Trägers für die Übertragung.

5 Weiterhin werden erfindungsgemäß die beispielhaft nicht vorbelegten Zeitschlitzze ZS11-ZS13 so mit Ein- oder Auswerten Z1,Z0 belegt, dass die Belegung bei einem logischen Einwert 1 komplementär zu einer Belegung bei einem logischen Auswert 0 ist.

10 Der Vorteil des erfindungsgemäßen Kodierungsverfahrens liegt darin begründet, dass die komplementäre Kodierung eines Datenbits B1-B5 in einen zugehörigen Zeitschlitzrahmen FR1-FR5 eine sofortige Kollisionserkennung erlaubt, wenn ein binärer Ein- und Auswert 1,0 empfangen wird. Im vorliegenden Beispiel würde ein Schreib-/Lesegerät SLG drei Zeitschlitzze mit einem Einwert  
15 Z1 durch Empfangsüberlagerungen der gesendeten Zeitschlitzzen ZS11-ZS13 mit einem Ein- und Auswert Z1,Z0 erhalten. Dies wird im Beispiel der FIG 3 noch eingehender erläutert.

Weiterhin wird erfindungsgemäß eine ungerade Anzahl von nicht  
20 belegten Zeitschlitzzen ZS11-ZS13 gewählt. Zusätzlich wird zur Kodierung eines logischen Einwertes 1 eine größere Anzahl von Zeitschlitzzen Z11-Z14 mit einem Einwert Z1 belegt als zur Kodierung eines logischen Auswertes 0. Im Beispiel der FIG 2 weist ein kodierter logischer Einwert 1 zwei Zeitschlitzze  
25 ZS11,ZS13 mit einem Einwert Z1 gegenüber einem Zeitschlitz Z12 mit einem Auswert Z0 auf.

Damit ist der weitere Vorteil verbunden, dass die gewichtete Kodierung eines Datenbits B1-B5 in einen Zeitschlitzrahmen  
30 FR1-FR5 eine Korrektur durch das Schreib-/Lesegerät erlaubt. So wirkt sich z.B. ein sporadisch fehlender modulierter Zeitschlitz ZS11 bei einem kodierten logischen Einwert 1 nicht nachteilig auf den übertragenen Dateninhalt aus. Dadurch kann weiterhin vorteilhaft die Sicherheit und die Zu-  
35 verlässlichkeit der Datenübertragung erhöht werden.

FIG 3 zeigt ein Beispiel eines Kollisionsereignisses C bei einer gleichzeitigen Datenübertragung von drei mobilen Datenspeichern DT1-DT3. Dabei zeigt die Figur einen Ausschnitt einer kodierten Sequenz von Datenbits B1-B3 in die Zeitschlitzrahmen FR1-FR3 gemäß der Erfindung. Es ist dabei ersichtlich, dass im Zeitschlitzrahmen FR3 eine unterschiedliche Belegung der Zeitschlitzze ZS11-ZS13 mit einem Ein- oder Auswert Z1, Z0 vorliegt.

10 Im vorliegenden Beispiel belegt erfindungsgemäß die zweite Kodiereinrichtung KE2 des Schreib-/Lesegeräts SLG aus FIG 1 den vorbelegten Zeitschlitz AF, ZS14 bei Empfang von zumindest zwei aufeinanderfolgender Zeitschlitzze ZS11-Z13 mit einem Einwert Z1. Im Beispiel empfängt das Schreib-/Lesegerät SLG drei modu-

15 lierte Zeitschlitzze ZS11-ZS13. Dies ist in der Figur durch ein Blitzzeichen dargestellt. Durch Modulierung Z1 des vorbelegten Zeitschlitzes AF, d.h. durch Belegung mit einem Einwert Z1, steht den sendenden mobilen Datenspeichern DT1-DT3 nun eine Kollisionsinformation S zur Verfügung.

20

Erfindungsgemäß weisen die mobilen Datenspeicher DT1-DT3 Abfragemitteln AM auf, welche bei Erkennung eines Einwertes Z1 in einem vorbelegten Zeitschlitz AF den berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits B1-B3 abbrechen. Dies erfolgt im Beispiel der Figur durch Erkennung eines modulierten Zeitschlitzes Z1 an der Stelle des vorbelegten Zeitschlitzes AF im Zeitschlitzrahmen F3. Zur Abfrage einer Kollisionsinformation S wechseln die mobilen Datenspeicher DT1-DT3 für einen beispielhaft kurzen Zeitschlitz AF von einem Sendebetrieb in

25

30 einen Empfangsbetrieb.

Erfindungsgemäß können im Anschluss die mobilen Datenspeicher DT1-DT3 nach einem Abbruch den berührungslosen Austausch zumindest ab dem nicht ausgetauschten Teil der Sequenz von Datenbits B1-B5 neu startet. Bei Empfang der Kollisionsinformation S können die beteiligten mobilen Datenspeicher DT1-DT3 z.B. auf bekannte Kollisionsmechanismen in der ersten Kodier-

35

einrichtung KE1 zurückgreifen. Diese können z.B. auch in der ersten Kodiereinrichtung KE1 hinterlegt sein. So kann z.B. anhand der Seriennummer festgelegt sein, welcher der beteiligten mobilen Datenspeicher DT1-DT3 als erster die Übertragung der der Sequenz von Datenbits B1-B5 neu starten soll.

Damit ist der Vorteil verbunden, dass noch innerhalb eines übertragenen kodierten Datenbits B1-B5, d.h. innerhalb des zugehörigen Zeitschlitzrahmens FR1-FR5 ein Abbruch der laufenden Datenübertragungssequenz bewirkt werden kann. Dadurch kann vorteilhaft unmittelbar im Anschluss eine Kollisionsinformation S an die beteiligten mobilen Datenspeicher DT1-DT3 zur schnellen Auflösung der Kollision S bzw. zur Fortsetzung der noch nicht übertragenen Daten B1-B5 abgesendet werden.

FIG 4 zeigt ein beispielhaftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens für eine trägerfrequenzmodulierte Belastungsmodulation. Dabei wird erfindungsgemäß ein Zeitschlitz ZS11-ZS14 mit einem Einwert Z1 durch eine Pulsfolge PF zur Modulation gebildet. Im Beispiel der Figur sind dies im Zeitschlitzrahmen FR1 die Zeitschlitzze ZS11 und ZS13. Die Pulsfolge PF kann eine gerade Anzahl von Pulsen PL und Pausen PS mit einem gleichen Tastverhältnis, wie in FIG 4 beispielhaft dargestellt aufweisen. Weiterhin kann erfindungsgemäß jedem Puls PL eine vorgebbare Anzahl von Trägerschwingungen  $f_0$  zugeordnet werden. Im Beispiel der FIG 4 wurde die Anzahl 8 gewählt.

Damit ist der Vorteil verbunden, dass weiterhin die in den o.g. ISO IEC-Standards genormten Typ-B-Modulationsverfahren durch Austasten der Trägerfrequenz  $f_0$  in den Pausen PS eingesetzt werden können.

Erfindungsgemäß können das Identifikationssystem IS mit dem Schreib-/Lesegerät SLG und zumindest einem mobilen Datenspeicher DT1-DT3 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Modulationsverfahren auf Basis des ISO/IEC 14443-Standards oder des ISO/IEC 15693-Standards in einem ISM-Fre-

quenzband, insbesondere in einem ISM-Frequenzband von 13,56 MHz zur berührungslosen Datenübertragung auf induktiv gekoppeltem Wege betrieben werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Kodierung einer Sequenz von Datenbits (B1-B5),  
wobei

- 5 a) die Datenbits (B1-B5) einen logischen Ein- oder Auswert  
(1,0) aufweisen,  
b) die Datenbits (B1-B5) in eine Sequenz von Zeitschlitzrah-  
men (FR1-FR5) geordnet werden, wobei ein Zeitschlitzrahmen  
(FR1-FR5) Zeitschlitzze (ZS11-ZS14) aufweist, die einen  
10 Ein- oder Auswert (Z1,Z0) annehmen können, und

die Kodierung in einem Zeitschlitzrahmen (FR1-FR5) so erfolgt,  
dass

- 15 c) zumindest ein Zeitschlitz (ZS11-ZS14,AF) mit einem Auswert  
(Z0) vorbelegt ist,  
d) die nicht vorbelegten Zeitschlitzze (ZS11-ZS14) zur Bildung  
des logischen Ein- oder Auswertes (1,0) eines Datenbits (B1  
B5) mit Ein- oder Auswerten (Z1,Z0) belegt werden, und  
e) einem Zeitschlitz (ZS11-ZS14) mit einem Einwert (Z1) min-  
20 destens ein Zeitschlitz (ZS11-ZS14) mit einem Auswert (Z0)  
folgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein vorbelegter Zeitschlitz  
(AF) am Anfang oder Ende eines Zeitschlitzrahmens (FR1-FR5)  
25 angeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die nicht vorbelegten  
Zeitschlitzze (ZS11-ZS14) in Zeitschlitzrahmen (FR1-FR5) so mit  
Ein- oder Auswerten (Z1,Z0) belegt werden, dass die Belegung  
30 bei einem logischen Einwert (1) komplementär zu einer Belegung  
bei einem logischen Auswert (0) ist.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei ein  
Zeitschlitzrahmen (FR1-FR5) eine ungerade Anzahl von nicht be-  
35 legten Zeitschlitzzen (ZS11-ZS14) aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei zur Kodierung eines logischer Einwertes (1) eine größere Anzahl von Zeitschlitzten (Z11-Z14) mit einem Einwert (Z1) belegt ist als zur Kodierung eines logischen Auswertes (0).
- 5 6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei ein Zeitschlitz (ZS11-ZS14) mit einem Einwert (Z1) durch eine Pulsfolge (PF) gebildet wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Pulsfolge (PF) eine gerade Anzahl von Pulsen (PL) und Pausen (PS) mit einem gleichen Tastverhältnis aufweist.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei einem Puls (PL) eine vorgebbare Anzahl von Trägerschwingungen (fo) zugeordnet wird.
9. Mobiler Datenspeicher (DT1-DT3) zum berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits (B1-B5) mit einem Schreib-/Lesegerät (SLG), mit einer ersten Kodiereinrichtung (KE1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 8.
- 20 10. Mobiler Datenspeicher (DT1-DT3) nach Anspruch 9 mit Abfragemitteln (AM), welche bei Erkennung eines Einwertes (Z1) in einem vorbelegten Zeitschlitz (AF) den berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits (B1-B5) abbrechen.
- 25 11. Mobiler Datenspeicher (DT1-DT3) nach Anspruch 9 oder 10, welcher nach einem Abbruch den berührungslosen Austausch zumindest ab dem nicht ausgetauschten Teil der Sequenz von Datenbits (B1-B5) neu startet.
- 30 12. Schreib-/Lesegerät (SLG) zum berührungslosen Austausch einer Sequenz von Datenbits (B1-B5) mit zumindest einem mobilen Datenspeicher (DT1-DT3), mit einer zweiten Kodiereinrichtung (KE2) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 8.
- 35

13. Schreib-/Lesegerät (SLG) nach Anspruch 12, wobei die zweite Kodiereinrichtung (KE2) bei Empfang zweier aufeinanderfolgender Zeitschlitzze (Z11-Z14) mit einem Einwert (Z1) den vorbelegten Zeitschlitz (AF) mit einem Einwert (Z1) belegt.
- 5
14. Identifikationssystem (IS) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einem Modulationsverfahren auf Basis des ISO/IEC 14443-Standards zum Betrieb in einem ISM-Frequenzband.
- 10
15. Identifikationssystem (IS) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einem Modulationsverfahren auf Basis des ISO/IEC 15693-Standards zum Betrieb in einem ISM-Frequenzband.
- 15
16. Identifikationssystem (IS) nach Anspruch 14 oder 15, welches in einem ISM-Frequenzband von 13,56 MHz betrieben wird.
- 20
17. Identifikationssystem (IS) mit mindestens einem Schreib-/Lesegerät (SLG) nach Anspruch 12 oder 13 und mindestens einem mobilen Datenspeicher (DT1-DT3) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, welche über eine berührungslose Datenübertragungsstrecke (LS) Sequenzen von Datenbits (B1-B5) austauschen.



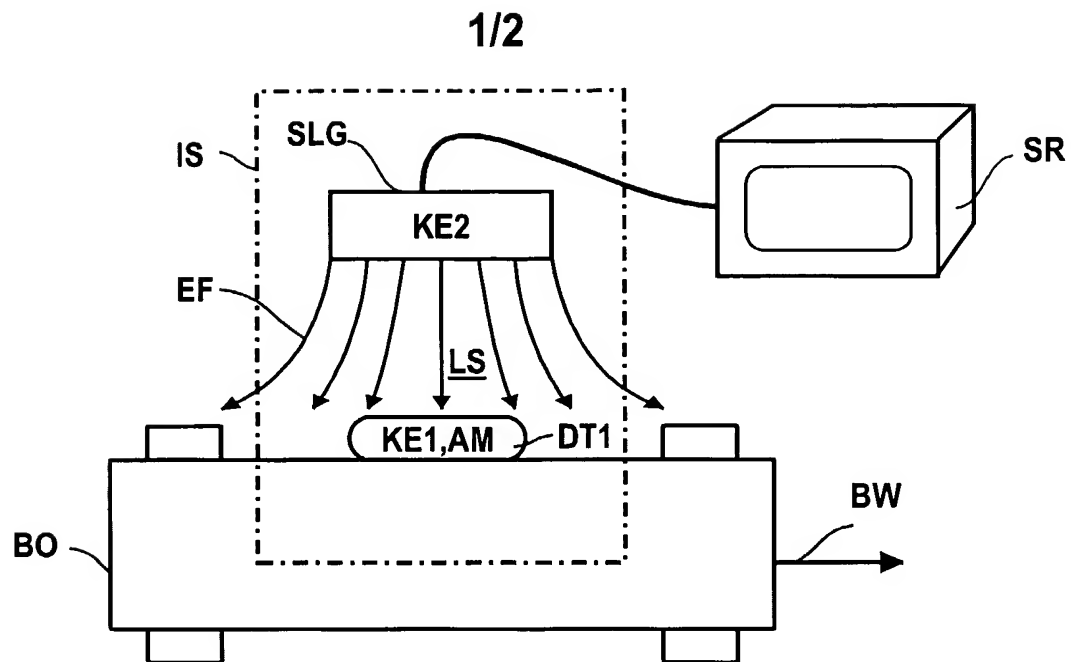


FIG 1

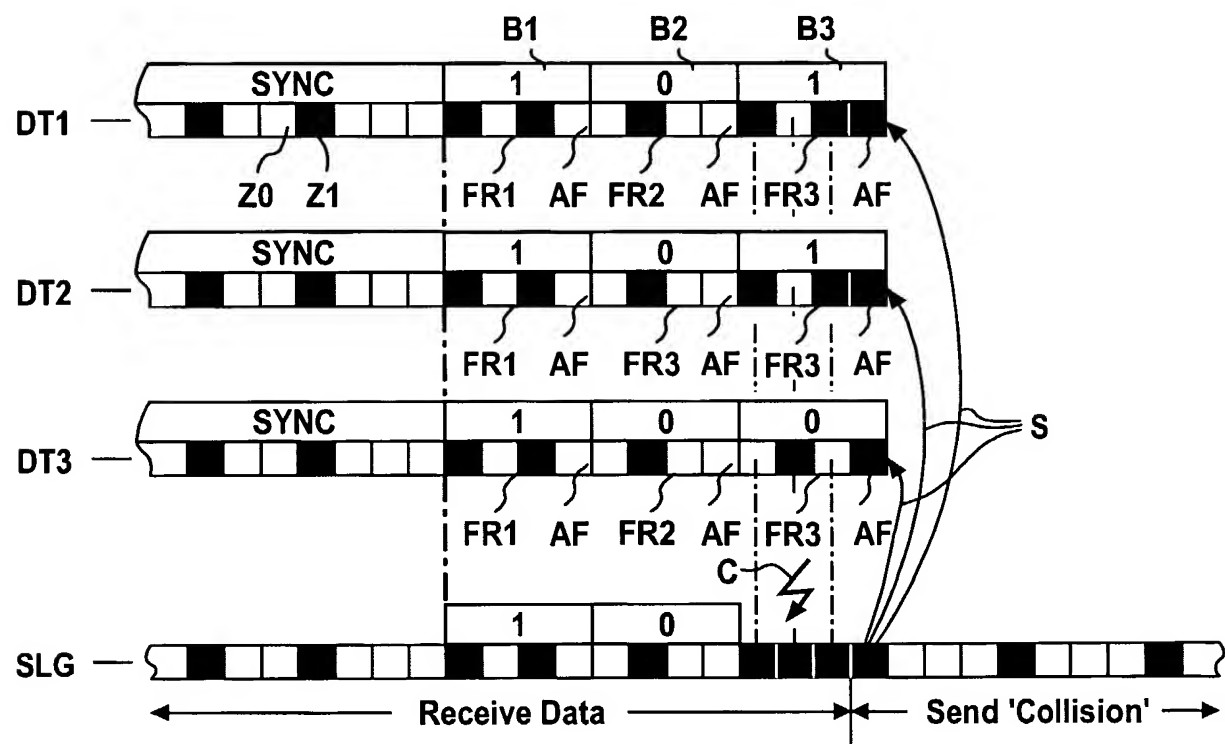


FIG 3

FIG 2

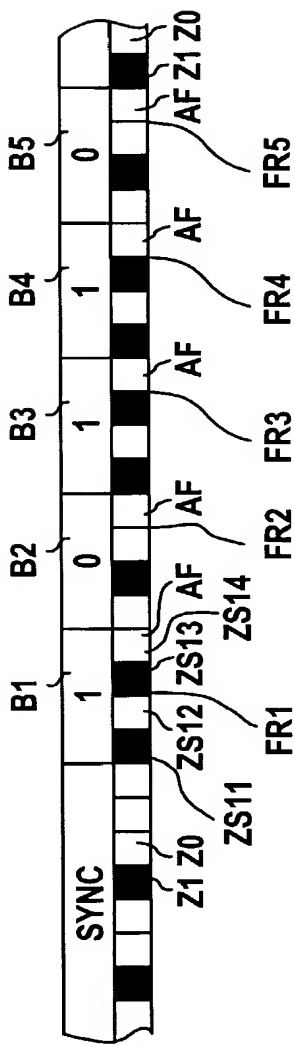
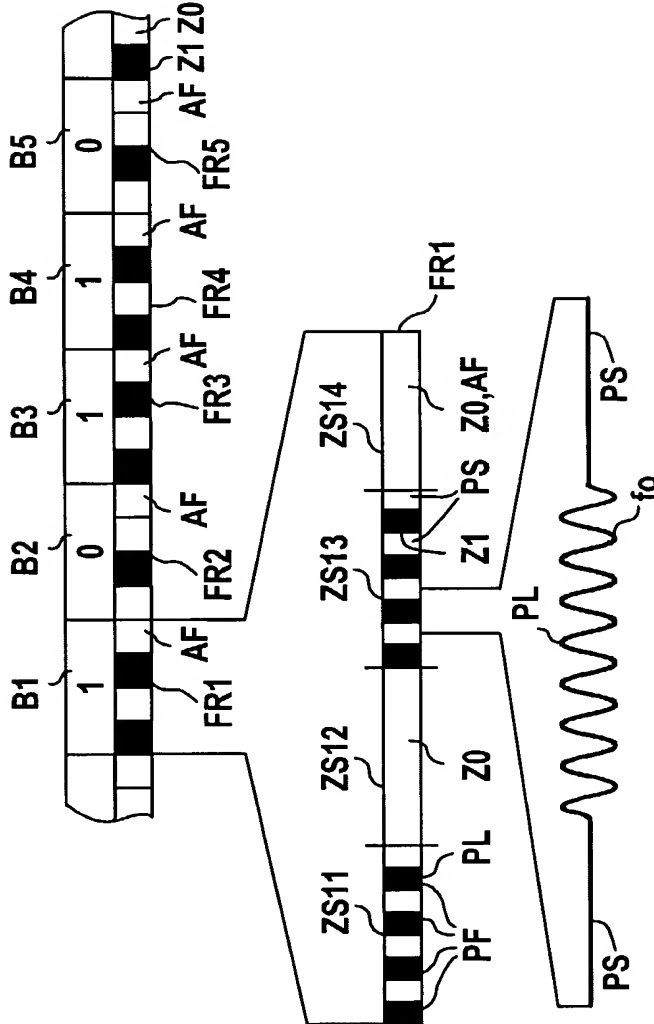


FIG 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/00480

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 G06K7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | "QUICK BIT ERROR RATE ESTIMATOR FOR INFRARED DATA ASSOCIATION"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, IBM CORP. NEW YORK, US,<br>vol. 39, no. 12,<br>1 December 1996 (1996-12-01), pages 61-63,<br>XP000686019<br>ISSN: 0018-8689<br>the whole document<br>--- | 1,9,12,<br>14,17      |
| A          | US 4 471 345 A (BARRETT JR RAYMOND L)<br>11 September 1984 (1984-09-11)<br>column 5, line 63 -column 6, line 6;<br>figure 7<br>---  | 1,9,12,<br>14,17      |
| A          | DE 199 10 875 A (SIEMENS AG)<br>21 September 2000 (2000-09-21)<br>the whole document<br>-----   | 1,9,12,<br>14,17      |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2003

Date of mailing of the international search report

10/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schauler, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00480

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4471345                                | A | 11-09-1984          | AR 231364 A1               | 31-10-1984          |
|   |   |                     | BE 895864 A1               | 30-05-1983          |
|   |   |                     | BR 8301091 A               | 22-11-1983          |
|   |   |                     | CA 1211522 A1              | 16-09-1986          |
|   |   |                     | DE 3305685 A1              | 15-09-1983          |
|   |   |                     | ES 8407270 A1              | 16-11-1984          |
|   |   |                     | FR 2522829 A1              | 09-09-1983          |
|   |   |                     | GB 2116808 A , B           | 28-09-1983          |
|   |   |                     | IE 830193 L                | 05-09-1983          |
|   |   |                     | IT 1198536 B               | 21-12-1988          |
|   |   |                     | JP 1640163 C               | 18-02-1992          |
|   |   |                     | JP 3002271 B               | 14-01-1991          |
|   |   |                     | JP 58162881 A              | 27-09-1983          |
|   |   |                     | MX 155097 A                | 26-01-1988          |
|   |   |                     | NL 8300643 A               | 03-10-1983          |
|   |   |                     | SE 456278 B                | 19-09-1988          |
|   |   |                     | SE 8301199 A               | 06-09-1983          |
| <hr/>                                     |   |                     |                            |                     |
| DE 19910875                               | A | 21-09-2000          | DE 19910875 A1             | 21-09-2000          |
|   |   |                     | WO 0054210 A1              | 14-09-2000          |
| <hr/>                                     |   |                     |                            |                     |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 G06K7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | "QUICK BIT ERROR RATE ESTIMATOR FOR INFRARED DATA ASSOCIATION"<br>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, IBM CORP. NEW YORK, US,<br>Bd. 39, Nr. 12,<br>1. Dezember 1996 (1996-12-01), Seiten 61-63, XP000686019<br>ISSN: 0018-8689<br>das ganze Dokument | 1,9,12,<br>14,17   |
| A          | US 4 471 345 A (BARRETT JR RAYMOND L)<br>11. September 1984 (1984-09-11)<br>Spalte 5, Zeile 63 -Spalte 6, Zeile 6;<br>Abbildung 7  | 1,9,12,<br>14,17   |
| A          | DE 199 10 875 A (SIEMENS AG)<br>21. September 2000 (2000-09-21)<br>das ganze Dokument  | 1,9,12,<br>14,17   |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schauler, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

emationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00480

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| US 4471345   | A | 11-09-1984                    | AR                                | 231364 A1     | 31-10-1984                    |
|  |   |                               | BE                                | 895864 A1     | 30-05-1983                    |
|  |   |                               | BR                                | 8301091 A     | 22-11-1983                    |
|  |   |                               | CA                                | 1211522 A1    | 16-09-1986                    |
|  |   |                               | DE                                | 3305685 A1    | 15-09-1983                    |
|  |   |                               | ES                                | 8407270 A1    | 16-11-1984                    |
|  |   |                               | FR                                | 2522829 A1    | 09-09-1983                    |
|  |   |                               | GB                                | 2116808 A , B | 28-09-1983                    |
|  |   |                               | IE                                | 830193 L      | 05-09-1983                    |
|  |   |                               | IT                                | 1198536 B     | 21-12-1988                    |
|  |   |                               | JP                                | 1640163 C     | 18-02-1992                    |
|  |   |                               | JP                                | 3002271 B     | 14-01-1991                    |
|  |   |                               | JP                                | 58162881 A    | 27-09-1983                    |
|  |   |                               | MX                                | 155097 A      | 26-01-1988                    |
|  |   |                               | NL                                | 8300643 A     | 03-10-1983                    |
|  |   |                               | SE                                | 456278 B      | 19-09-1988                    |
|  |   |                               | SE                                | 8301199 A     | 06-09-1983                    |
| DE 19910875  | A | 21-09-2000                    | DE                                | 19910875 A1   | 21-09-2000                    |
|  |   |                               | WO                                | 0054210 A1    | 14-09-2000                    |